

Filling level measuring system for measuring level position of liquid in container according to hydrostatic principle with pipeline immersed in liquid which by means of pump

Patent Number: DE19826487
Publication date: 1999-12-16
Inventor(s): SPINDLER THOMAS (DE)
Applicant(s): SPINDLER THOMAS (DE)
Requested Patent: ☐ DE19826487
Application Number: DE19981026487 19980613
Priority Number(s): DE19981026487 19980613
IPC Classification: G01F23/18
EC Classification: G01F23/16D4
Equivalents:

Abstract

A pressure sensor (22) provides electrical signals corresponding to the time pressure curve in line to an evaluation unit (20). The pressure sensor (22) transmits electric signals to an evaluation unit (20), corresponding to the time-pressure curve in the pipeline (14), with the application of pressure and the outlet of bubbles (18). The evaluation unit (20) has an evaluator (26), which identifies the characteristic pressure curve with the outlet of bubbles (18), and with the reaching of this condition, computes the pressure (p). So that the filling level or the liquid vol. found in the container is determined, and the corresponding signals and/or data supplied to the indicator (24) or a memory (32) for recall.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



71 Anmelder:
Spindler, Thomas, Dr., 74632 Neuenstein, DE

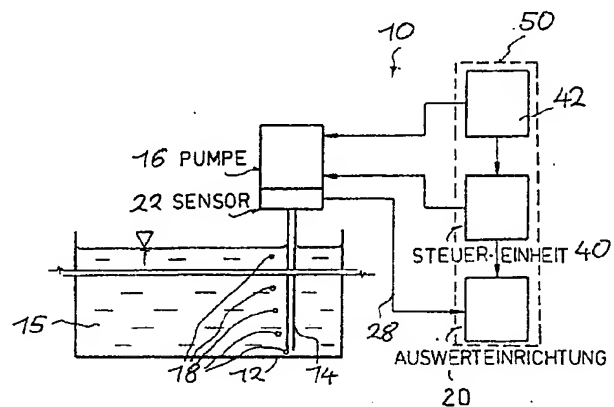
74 Vertreter:
Patentanwälte Dipl.-Ing. Hans Müller, Dr.-Ing.
Gerhard Clemens, 74074 Heilbronn

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Füllstandsmeßvorrichtung

57 Eine Füllstandsmeßvorrichtung (10) zur Messung von Füllständen einer Flüssigkeit (15) in einem Behälter (12) nach dem hydrostatischen Prinzip mit einer in die Flüssigkeit (15) eintauchenden Leitung (14), die mittels einer Pumpe (16) mit einem gasförmigen Medium, insbesondere Luft, beaufschlagbar ist, so daß bei Beaufschlagung am eingetauchten Ende der Leitung (14) Blasen (18) austreten, besitzt einen Drucksensor (22) und eine Anzeige. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (22) elektrische Signale (28) entsprechend dem zeitlichen Druckverlauf in der Leitung (14) bei Druckbeaufschlagung und Austritt von Blasen an die Auswerteinrichtung (20) abgibt, die Auswerteinrichtung (20) eine Auswerteinheit aufweist, die den charakteristischen Druckverlauf bei Austritt von Blasen (18) erkennt und bei Erreichen dieses Zustandes den Druck berechnet, daraus den Füllstand beziehungsweise das in dem Behälter befindliche Flüssigkeitsvolumen ermittelt und die entsprechenden Signale/Daten der Anzeige oder einem abrufbaren Speicher zuführt.



TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Füllstandsmeßvorrichtung zur Messung von Füllständen einer Flüssigkeit in einem Behältnis nach dem hydrostatischen Prinzip mit einer in die Flüssigkeit eintauchenden Leitung, die mittels einer Pumpe mit einem gasförmigen Medium, insbesondere Luft, beaufschlagbar ist, so daß bei Beaufschlagung am eingetauchten Ende der Leitung Blasen austreten, mit einem Drucksensor und einer Anzeige.

STAND DER TECHNIK

Es sind nach dem hydrostatischen Prinzip arbeitende Füllstandsmeßvorrichtungen bekannt, die als Anzeige einen Schleppzeiger besitzen. Dabei wird der in der Leitung durch die Pumpe erzeugte Druck über mechanische Bauteile ausgewertet, was einen relativ hohen konstruktiven mechanischen Aufwand mit sich bringt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der vorliegenden Erfindung liegt, ausgehend von dem genannten Stand der Technik, die Aufgabe beziehungsweise das technische Problem zugrunde, eine Füllstandsmeßvorrichtung anzugeben, die einen einfachen Aufbau besitzt, schnell und problemlos montiert werden kann, eine exakte Messung des Füllstandes ermöglicht und den Zugriff auf die gemessenen Daten von Dritten erlaubt.

Die erfindungsgemäße Füllstandsmeßvorrichtung ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die erfindungsgemäße Füllstandsmeßvorrichtung zeichnet sich demgemäß dadurch aus, daß der Drucksensor elektrische Signale entsprechend dem zeitlichen Druckverlauf in der Leitung bei Druckbeaufschlagung und Austritt von Blasen an die Auswerteinrichtung abgibt, die Auswerteinrichtung eine Auswerteinheit aufweist, die den charakteristischen Druckverlauf bei Austritt von Blasen erkennt und bei Erreichen dieses Zustandes den Druck berechnet, daraus den Füllstand beziehungsweise das in dem Behältnis befindliche Flüssigkeitsvolumen ermittelt und die entsprechenden Signale/Daten der Anzeige oder einem abrufbaren Speicher zuführt.

Eine wirtschaftliche Herstellung der Vorrichtung, einhergehend mit einer exakten Füllstandsmessung und einem einfachen Aufbau der Vorrichtung, zeichnet sich dadurch aus, daß die Auswerteinheit eine Mikroprozessoreinheit aufweist.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß eine Steuereinheit vorhanden ist, die die Pumpe und die Auswerteinrichtung nach Ablauf vorgegebener Zeitintervalle aktiviert. Durch diese Maßnahme ist eine "Überwachung" des Füllstandes, insbesondere hinsichtlich des Unterschreitens einer Mindesthöhe problemlos durchführbar. Es ist weiterhin möglich, daß bei Erreichen eines maximalen Füllstandes beim Befüllen oder eines minimalen Füllstandes während des Verbrauchs eine optische und/oder akustische Anzeige automatisch erfolgt.

Eine einfache Bedienung wird gemäß einer Weiterbildung dadurch gewährleistet, daß eine manuelle Schalteinheit vorhanden ist, die bei Betätigung die Pumpe und die Auswerteinrichtung direkt oder indirekt über die Steuereinheit aktiviert. Um die Vorrichtung dem jeweilig individuellen Einsatzfall anpassen zu können, ist es besonders vorteil-

haft, die Auswerteinheit programmierbar auszubilden, wobei insbesondere Eingabewerte eingegeben werden können, wie beispielsweise Tankgeometrie, Flüssigkeitsart und dergleichen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß eine Eingabeeinheit vorhanden ist, über die der Auswerteinrichtung behältnisspezifische oder flüssigkeitsspezifische Daten oder dergleichen eingegeben werden können. Dabei kann der Zugriff automatisch oder nach Bedarf erfolgen, wobei die Daten an eine Zentrale zur weiteren Auswertung übermittelt werden können. Dabei kann eine ISDN-Verbindung zur Zentrale vorhanden sein.

Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmale sowie durch die nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele. Die Merkmale der Ansprüche können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, insoweit sie sich nicht offensichtlich gegenseitig ausschließen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

Fig. 1 schematische Blockdiagrammdarstellung einer Füllstandsmeßvorrichtung für ein Behältnis mit einer Auswerteinrichtung und einer Steuereinheit,

Fig. 2 schematisches Blockdiagramm der von einem Drucksensor beaufschlagten Auswerteinrichtung und

Fig. 3 schematisches Diagramm des zeitlichen Druckverlaufs in der Leitung bis zum Austritt von Blasen.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Gemäß Fig. 1 ist ein Behältnis 12 vorhanden, das mit Flüssigkeit 15 befüllt ist. In die Flüssigkeit 15 des Behältnisses 12 taucht eine Leitung 14 mit unterseitig offenem Querschnitt ein. Oberseitig ist außerhalb des Behältnisses 12 ein Drucksensor 22 und eine Pumpe 16 vorhanden. Der Drucksensor 22 mißt den in der Leitung 14 vorhandenen Druck und gibt analoge Signale 28 entsprechend dem zeitlichen Verlauf des Druckes an eine Auswerteinrichtung 20 ab. Die Pumpe 16 dient dazu, Luft in die Leitung 14 zu pumpen, die den genannten Druck erzeugt. Bei Erreichen des Maximaldruckes treten unterseitig Blasen 18 aus der Leitung 14 aus. Der in Fig. 3 schematisch dargestellte zeitliche Druckverlauf 30 ist von seiner Charakteristik abhängig vom Durchmesser der Leitung 14 und der Viskosität der Flüssigkeit 15. Wie in Fig. 3 dargestellt wächst der Druck zunächst mehr oder minder linear an. Beim Austritt einer Blase kommt es zu einem kurzzeitigen Überschwingverhalten, was relativ rasch abklingt. Der zeitliche Druckverlauf 30 kann hierbei von einem in Fig. 3 gestrichelt dargestellten Störverlauf überlagert sein, der beispielsweise von der Pumpe 16 herühren kann. Der in Fig. 3 dargestellte charakteristische Verlauf wird von der Auswerteinrichtung 20

In Fig. 1 ist weiterhin schematisch eine Schalteinheit 42 dargestellt, die direkt die Pumpe 16 und/oder eine Steuereinheit 40 ansteuert. Die Steuereinheit 40 beaufschlagt signalmäßig die Pumpe 16, so daß diese beginnt, einen Druck in der Leitung 14 aufzubauen. Gleichzeitig wird über die Steuereinheit 40 die Auswerteinrichtung 20 angesteuert, die die von dem Drucksensor 22 abgegebenen analogen Signale 28

auswertet.

In Fig. 2 ist die Auswerteinrichtung 20 schematisch dargestellt. Die analogen Signale 28 werden in einer Auswerteinheit 26 ausgewertet, die den charakteristischen Verlauf gemäß Fig. 3 diagnostiziert und auswertet. Ist der charakteristische Verlauf erkannt, wird der momentane Druck P1 bei Blasenaustritt berechnet. Dabei reicht prinzipiell der Austritt einer Blase aus, um den Druck P1 zu berechnen. Aus dem Druck P1 kann dann anschließend die Füllstandshöhe und über weitere Zwischenschritte das Füllstandsvolumen berechnet werden. Die Auswerteinheit 26 gibt ihre Signale beziehungsweise Daten 29 in digitaler Form aus, die dann einer Anzeige 24 und parallel einem Speicher 32 zugeführt werden. Die gespeicherten Daten können automatisch oder nach Bedarf an eine Zentrale (Dritte 34) zur weiteren Auswertung beispielsweise über eine ISDN-Verbindung übermittelt werden.

Die beschriebene Vorrichtung ermöglicht das hydrostatische Messen von Flüssigkeitsfüllständen. Bauteilmäßig ist eine Station 50 vorhanden, in der die Auswerteinrichtung 20, die Steuereinheit 40 und die Schalteinheit 42 untergebracht sind. Als weitere Komponente ist lediglich noch die Pumpe 16 einschließlich Leitung 14 mit dem Drucksensor 22 erforderlich. Darüber hinaus ist noch eine in den Figuren nicht dargestellte Spannungsversorgung vorhanden. Die Meßresultate können direkt an der Anzeige 24 der Station 50 angezeigt werden. Des weiteren können die Werte zwischengespeichert werden und anschließend von Dritten 34 abgerufen werden. Weiterhin ist es möglich, automatische Meldungen, sei es in optischer oder akustischer Art, zum Beispiel eines minimalen Füllstandes zu erzeugen.

Außer dem Eintauchen der Leitung 14 in die Flüssigkeit 15 sind keine weiteren Installationsarbeiten vorzunehmen. Alle übrigen beschriebenen Komponenten können extern untergebracht werden. Die eigentliche Füllstandsmessung benötigt lediglich einen analogen Eingang und einen digitalen Ausgang. Die übrigen nicht dargestellten Ein- und Ausgänge können für weitere Überwachungsaufgaben eingesetzt werden.

Der Drucksensor 22 wird mit einer Vierdrahtleitung an die Station 50 angeschlossen. Der analoge Ausgang des Drucksensors wird mit einem analogen Eingang der Station 50 verbunden. Um die Meßgenauigkeit zu erhöhen, kann der Analogeingang ohne Steckbrücken konfiguriert werden. Der digitale Ausgang der Auswerteinheit 26 zur Ausgabe der Daten 29 legt vorteilhafterweise im aktiven Zustand den Schalteingang des Drucksensors auf Masse. Die Versorgungsspannung des Drucksensors sollte im Bereich zwischen 10 und 28 Volt DC liegen. Es kann prinzipiell jeder Analogeingang und jeder Relaisausgang verwendet werden. Die Zuordnung erfolgt in einem Digital Device Control (DDC) Programm der Auswerteinrichtung 20. Der Analogeingang wird als ± 10 -Volt-Spannungseingang konfiguriert.

Der Meßvorgang wird mikroprozeßgesteuert.

Mit der dargestellten Füllstandsmeßvorrichtung kann die aktuelle Füllmenge in einfacher Art und Weise exakt berechnet und ausgegeben werden.

Patentansprüche

1. Füllstandsmeßvorrichtung (10) zur Messung von Füllständen einer Flüssigkeit (15) in einem Behältnis (12) nach dem hydrostatischen Prinzip mit einer in die Flüssigkeit (15) eintauchenden Leitung (14), die mittels einer Pumpe (16) mit einem gasförmigen Medium, insbesondere Luft, beaufschlagbar ist, so daß bei Beaufschlagung am eingetauchten Ende der Leitung (14) Blasen (18) austreten, mit einem Drucksensor (22) und

einer Anzeige (24), dadurch gekennzeichnet, daß

- der Drucksensor (22) elektrische Signale entsprechend dem zeitlichen Druckverlauf (30) in der Leitung (14) bei Druckbeaufschlagung und Austritt von Blasen an die Auswerteinrichtung (20) abgibt,
 - die Auswerteinrichtung (20) eine Auswerteinheit (26) aufweist, die den charakteristischen Druckverlauf bei Austritt von Blasen (18) erkennt und bei Erreichen dieses Zustandes den Druck (p) berechnet, daraus den Füllstand beziehungsweise das in dem Behältnis befindliche Flüssigkeitsvolumen ermittelt und die entsprechenden Signale/Daten (28) der Anzeige (24) oder einem abrufbaren Speicher (32) zuführt.
2. Füllstandsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteinheit (26) eine Mikroprozessoreinheit aufweist.
 3. Füllstandsmeßvorrichtung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinheit (40) vorhanden ist, die die Pumpe (16) und die Auswerteinrichtung (20) nach Ablauf vorgegebbarer Zeitintervalle aktiviert.
 4. Füllstandsmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine manuelle Schalteinheit (42) vorhanden ist, die bei Betätigung die Pumpe (16) und die Auswerteinrichtung (20) direkt oder indirekt über die Steuereinheit (40) aktiviert.
 5. Füllstandsmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (16) manuell betätigbar ausgebildet ist.
 6. Füllstandsmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteinrichtung (20) programmierbar ausgebildet ist.
 7. Füllstandsmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Eingabeeinheit vorhanden ist, über die der Auswerteinrichtung (20) behältnisspezifische oder flüssigkeitsspezifische Daten oder dergleichen eingegeben werden können.
 8. Füllstandsmeßvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Anschlußeinheit (44), die Zugriffsmöglichkeiten für Dritte auf die von der Auswerteinheit (26) berechneten Daten ermöglicht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

